

AE  
AB

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-170546

(43)Date of publication of application : 14.07.1988

---

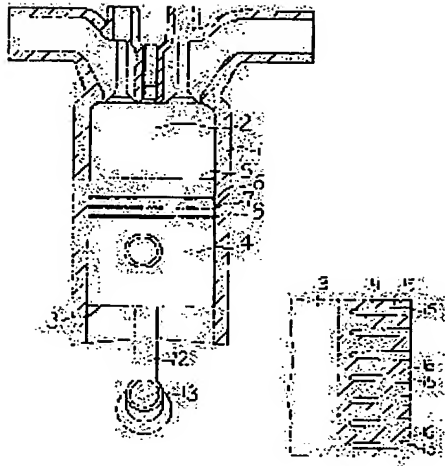
(51)Int.Cl.	F02F 3/10	C10M169/04
	C10M177/00	C25D 11/04
	C25D 11/18	C25D 11/20
	F02F 3/00	F16J 1/01
	/(C10M169/04	C10M103:04
	C10M125:26	C10M147:02 )
	C10N 10:06	C10N 10:12
	C10N 40:00	C10N 50:08
	C10N 70:00	

---

(21)Application number : 62-000033	(71)Applicant : FUJIKURA LTD MIYAKI:KK
(22)Date of filing : 05.01.1987	(72)Inventor : MAEJIMA SEIJU SARUWATARI KOICHI SAITOU REIJI ITO ROKURO ITO KENICHIRO KOIKE YOSHIO

---

(54) PISTON OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE



(57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase lubricity and to enhance abrasion resistance, by applying anodic oxidation treatment on the upper circumferential surface including the top piston-ring groove of a piston made of an aluminum alloy including a large amount of silicon.

**CONSTITUTION:** On the upper circumferential surface including the top piston-ring groove 6 of a piston 3 made of an aluminum alloy including a large amount of silicon, alumite treatment is applied, while making the piston as an anode to form an alumite layer 14. Next, secondary electrolysis is carried out in the aqueous

solution of metallic thiohydrochloric acid while making the piston 3 as an anode, so that the fine-grain crystal of metallic sulfide is crystallized and filled in fine holes 15 in the alumite layer 14. Thus, the lubricity on the sliding surface of the piston can be enhanced, and the biting and galling or the like can be restrained.

AB

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-170546

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月14日

F 02 F 3/10  
C 10 M 169/04  
177/00  
C 25 D 11/04  
11/18

308

B-7137-3G  
2115-4H  
7921-4H  
E-8722-4K  
8722-4K

※審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

④ 発明の名称 内燃機関のピストン

② 特 願 昭62-33

② 出 願 昭62(1987)1月5日

⑦ 発 明 者	前 嶋	正 受	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑦ 発 明 者	猿 渡	光 一	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑦ 発 明 者	斉 藤	怜 二	東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑦ 発 明 者	伊 藤	六 郎	静岡県浜松市豊町3226-1 株式会社ミヤキ内
⑦ 発 明 者	伊 藤	健 一 郎	静岡県浜松市豊町3226-1 株式会社ミヤキ内
⑦ 発 明 者	小 池	義 夫	静岡県浜松市豊町3226-1 株式会社ミヤキ内
⑧ 出 願 人	藤倉電線株式会社		東京都江東区木場1丁目5番1号
⑧ 出 願 人	株式会社 ミヤキ		静岡県浜松市豊町3226-1
⑨ 代 理 人	弁理士 竹 内 守		

最終頁に続く

# 明 細 書

## 1 発明の名称

内燃機関のピストン

## 2 特許請求の範囲

- (1) 高珪素含有のアルミニウム系合金で形成された内燃機関のピストンの少なくともトップリング溝を含む上部外周面が陽極酸化処理されてなることを特徴とする内燃機関のピストン。
- (2) 高珪素含有のアルミニウム系合金で形成された内燃機関のピストンの少なくともトップリング溝を含む上部外周面が陽極酸化処理されかつこの陽極酸化処理によつて生成された微細孔中には潤滑性物質が充てんされてなることを特徴とする内燃機関のピストン。
- (3) 前記潤滑性物質の充てんが、金属のチオ酸塩の水溶液内における二次電解処理によつて金属硫化合物として充てんされていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の内燃機関のピストン。
- (4) 前記潤滑性物質の充てんが、電気泳動、熱浴浸漬等によつてフッ素系樹脂が充てんされている

ことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の内燃機関のピストン。

## 3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、内燃機関の作動中においてシリンダ面と摺動するピストンの摺動面およびピストン溝とピストンリングの接触面の摩耗防止のための表面処理に関するものである。

(従来の技術)

従来、内燃機関のピストンは主として鉄系鋳造材を成形して生産されていたが、近來の内燃機関の回転数の上昇にともなつて軽量化が必要となりアルミニウム系合金材によつて形成されたピストンの外周面(リング溝を含めて)を例えばニッケル、硬質クロム、鉄等のめつきを施し、アルミニウム系合金の欠点である硬度の低さを補なつて高速に長時間シリンダ面と摺動するピストンの摺動面の耐摩耗性の向上を図つてきた。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のような従来のアルミニウムあるいはアル

ミニウム系合金を素材とした部材の摺動面に対する処理方法であるピストンの外周面をニッケル等のめつき加工を行なつて摺動面を硬化させる方法は、周知のようにアルミニウム系を基材にしためつき加工の場合のめつき層の基材に対する固着性が劣るので、めつき工程前の基材への下地処理に費用を要し、またこの下地処理を行なつてもピストンのような高温下において過酷な条件下で作動する部材の場合は、作動中の熱膨張等によつてめつき層がアルミニウム系基材より剝離してしまうようなことがある。

#### (問題点を解決するための手段)

この発明に係る内燃機関のピストンは、高硅素含有のアルミニウム系合金によつて形成され、一つはこのピストンの少なくともトップリング溝を含む上部外周面を陽極酸化処理することであり、もう一つはこの陽極酸化処理によつて生成した微細孔中に潤滑性物質を充てんさせることにある。

#### (実施例1)

第1図および第2図はこの発明の一実施例を説

明する。表面にアルマイト層14が生成し、またこのアルマイト層14の生成とともに同図の15で示す微細孔(PORE)が生成される。

次いで、上記のアルマイト処理後のピストン3を陽極として、例えばテトラチオモリブデン酸アンモニウムのような金属のチオ酸塩の水溶液内において二次電解を行うことにより、微細孔15内に16で示す微粒状の二硫化モリブデン等の金属硫化物結晶が析出して充てんされる。この場合、微細孔15内に充てんされる二硫化モリブデン16は、前述したとおりピストン3の素材が高硅素含有のアルミニウム系合金であるので、二次電解時の硅素の作用による析出結晶に対する結合能力が高いために強固な固着力で充てんされることになる。

以上のように加工、処理されたピストン3は、通常の内燃機関のシリンダ内の高温(約400℃)下で、第1図におけるシリンダ1の内周面と高速かつ長時間の摺動が行なわれても、固体潤滑体である二硫化モリブデン16とエンジンオイルとの

明するための通常の内燃機関における気筒部の全体構成を示す断面図である。

図において、1はシリンダ、2は燃焼室、3はこの燃焼室2内の吸入、爆発等の作動に応じてシリンダ1の内壁と外周部を摺動するアルミニウム系合金で形成されたピストン、4はピストンスカート、5はピストンクラウン、6はトップピストンリング溝、7はセカンドピストンリング溝、8はサードピストンリング溝、9-11は前記リング溝に嵌合されたピストンリング、12はコネクティングロッド、13はクランクシャフトである。

上記のような構成の内燃機関の気筒において、ピストン3はJIS-AC8A、8BのAl-Si-Cu-Ni-Mg系合金である高硅素含有(8~13%)のアルミニウム系合金、AC8CのAl-Si-Cu-Mg系高硅素含有(8~11%)合金或いはAC4A、4C等のAl-Si-Mg系高硅素含有(4~10%)合金等を用い、このピストン3を所定の形状に旋削、研削等によつて加工し、これを陽極としてアルマイト処理を行うことにより、第3図に示すようにピストン3の

協同作用による優れた潤滑性能によつて、これらの摺動面における喰いつき、コジレあるいはカジリ等の発生さらには二硫化モリブデン16の剝離の恐れが皆無となり、長期間の使用に耐える内燃機関を得ることができる。

なお、上記実施例ではピストン3のアルマイト処理後に、テトラチオモリブデン酸アンモニウム水溶液内で二次電解を行い、微細孔15内に硫化モリブデンの結晶16を析出する例について説明したが、本発明はこの例だけには限定されず、例えばアルマイト処理後に第4図に示すように電気泳動あるいは熱溶浸漬法によつて、ピストン3の外周面および微細孔15内にポリテトラフルオロエチレン(デュポン社商品名テフロン)等のフッ素系樹脂17を充てん生成させるようにしても、上記実施例と同様の効果を奏する。

#### (実施例2)

本発明の第1番目の発明について第5図を用いて説明する。

この例は、高硅素含有アルミニウム合金製のピ

ストン3のトップリング溝6およびそれを含む上部外周面18に硬質アルマイト層14を形成したものであるが、このような処理によつて、ピストンリング溝特にトップリング溝8とピストンリング9とによる摩擦の問題が減少され、ピストンすべてを潤滑処理しなくてもかなりの摩擦が改善することが確認された。このことは、この種ピストンに於てはピストンリング溝特にトップリング溝がピストンの上下作動による加重を受けていたものと考えられ、アルマイト層の形成は少なくともこれ等の部分に行なわれていないとその効果を生じ難いとも言える。当然にすべてが処理されればより効果を生ずることは言うまでもない。

(発明の効果)

この発明は以上説明したとおり、内燃機関におけるピストンをこれの所定通りの形状に加工後、少なくともトップピストンリング溝を含む上部外周面をアルマイト処理、さらにはそのアルマイト層を二次電解あるいは電気泳動等の処理によつて潤滑性物質を充てんするようにしたので、長期間

の使用に耐えかつ始動性の優れた内燃機関が得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

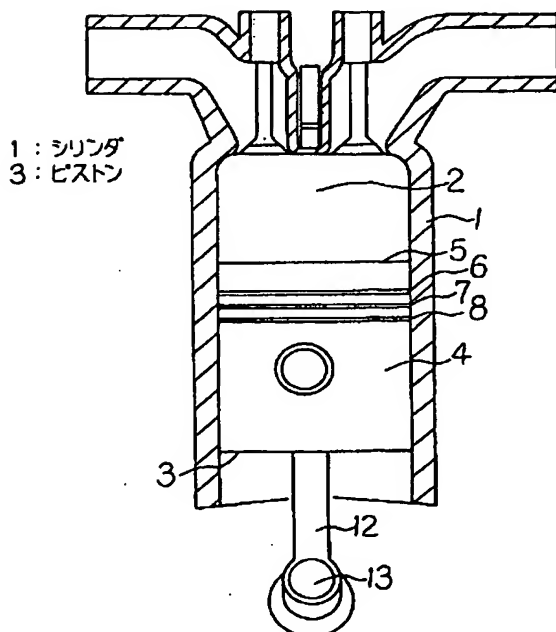
第1図および第2図はこの発明の一実施例を説明するための通常の内燃機関における気筒部の全体構成を示す断面図、第3図はこの発明の一実施例による二次電解で二硫化モリブデンをピストンに固着させた要部断面図、第4図はこの発明の他の実施例の電気泳動等によつてポリテトラフルオロエチレンをピストンに固着させた要部断面図である。第5図はこの発明のさらに他の実施例を示すもので、トップリング溝を含むピストン上部外周部にアルマイト層を形成させた場合の要部概略断面図である。

図において、1はシリンダ、3はピストン、14はアルマイト層、15は微細孔、16は二硫化モリブデン、17はポリテトラフルオロエチレン層

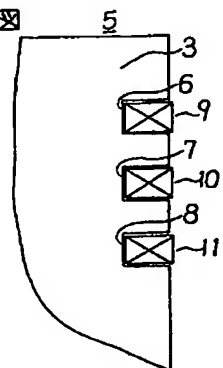
なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 弁理士 竹 内 守

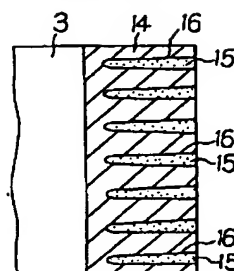
第1図



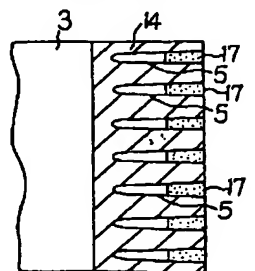
第2図



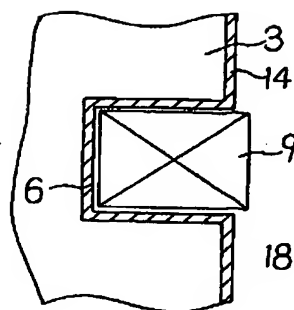
第3図



第4図



第5図



第1頁の続き

⑤ Int. Cl. 4

C 25 D 11/20  
 F 02 F 3/00  
 F 16 J 1/01  
 //(C 10 M 169/04  
 103:04  
 125:26  
 147:02)  
 C 10 N 10:06  
 10:12  
 40:00  
 50:08  
 70:00

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

8722-4K  
 R-7137-3G  
 7523-3J

7921-4H  
 7921-4H  
 2115-4H

Z-8217-4H  
 8217-4H  
 8217-4H